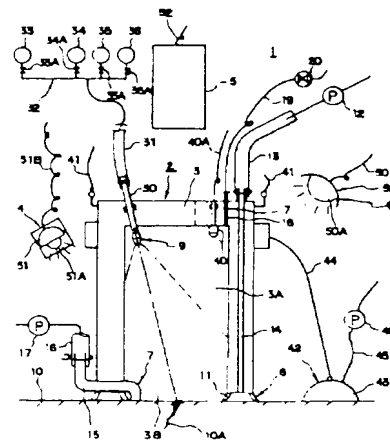


- (54) UNDERWATER APPARATUS FOR DETECTING DEFECT  
 (11) 5-107201 (A) (43) 27.4.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-271658 (22) 21.10.1991  
 (71) TOSHIBA CORP (72) YOSHISHIGE SAKURAI  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> G01N21/91, G01N21/33

**PURPOSE:** To enable easy access of an inspecting box to a body to be inspected.

**CONSTITUTION:** A sealing member 6 which is sucked on the surface 10 of a body to be tested and seals the inside of an inspecting box 3 in a liquid-tight manner is provided at a fore-end opening 3B of the inspecting box 3, and a testing device 2 by a waste-liquid device 7 of which a waste liquid in the inspecting box 3 is discharged and a supply device 9 of which a treating material for a flaw-detecting test is supplied selectively into the inspecting box 3 so as to detect the existence or nonexistence of a defect of the body to be tested, an illuminating device 4 which illuminates a liquid permeating into the surface of the body 10 to be tested, and an observing device 5 for observing the permeating liquid illuminated by the illuminating device 4, are provided. The inspecting box 3 is constructed of a transparent body and an illuminating device 50 and the aforesaid observing device 51 are provided separately from and independently of the inspecting box 3, while connecting parts 13, 16, 19 and 31 connected to the outside from the inspecting box 3 are constructed respectively of pipes having flexibility.

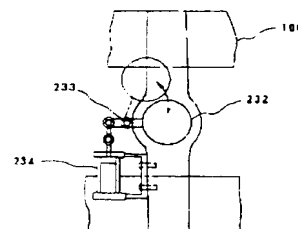
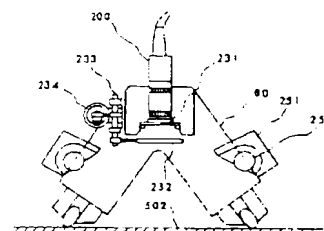


(54) FLAW DETECTOR USING MAGNETIC PARTICLE

- (11) 5-107202 (A) (43) 27.4.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-270684 (22) 18.10.1991  
 (71) HITACHI LTD(1) (72) YOJI YOSHIDA(2)  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> G01N21/91, G01N27,84

**PURPOSE:** To automate blow detection using magnetic particles by taking a structure wherein a hole is made in an iron core of a magnetizing apparatus and a TV camera for observation is embedded therein and by providing an ultraviolet-ray intercepting filter and a shutter in front of the camera.

**CONSTITUTION:** A TV camera 200 is fitted in such a manner that it is embedded in a hole made in the central part of an iron core of a magnetizing apparatus 100, and the camera 200 is always directed to the center of a testing surface 502. An illuminating lamp 250 applies an ultraviolet ray so that fluorescent light be generated from fluorescent magnetic particle and makes the camera 200 detect a defect. However, Part of the ultraviolet ray reflected on the testing surface reaches the camera 200 directly and covers a screen, so that other images can not be seen. In order to prevent this disadvantage, an optical filter 231 which transmits the fluorescent light generated by the magnetic particle, but intercepts the ultraviolet ray, is provided in front of the camera 200 and thereby the harmful reflected ultraviolet ray is intercepted. Besides, a shutter 232 for preventing the stick on a lens of the camera 200 of a splash of an inspecting liquid scattered on the testing surface 502 is driven by an actuator 234 to be opened and closed.

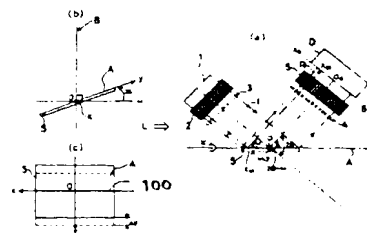


(54) X-RAY APPARATUS FOR EVALUATING SURFACE CONDITION OF SAMPLE

- (11) 5-107203 (A) (43) 27.4.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-266115 (22) 15.10.1991  
 (71) JEOL LTD(1) (72) UKYO KAMINAGA  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> G01N23-207

**PURPOSE:** To evaluate surface the conditions of a sample such as crystal orientation in a short time by making linear parallel X-ray beams fall on the sample and by detecting onedimensionally only a parallel component in diffracted beams

**CONSTITUTION:** An incident angle  $\Omega$  around an axis  $\Omega$  perpendicularly intersecting a detecting surface B of a sample S, a tilt  $\chi$  around the axis and an angle  $2\theta$  of diffraction being set, thin and linear parallel X-ray beams I located on the detecting surface B formed by incident X rays I and diffracted X rays R are applied onto the sample S and only a parallel component R of the diffracted rays is measured by a one-dimensional X-ray detector D. While the sample S is moved minutely in the direction of the axis (y), two-dimensional information on the surface of the sample S can be measured only by one-dimensional scanning and a measuring time can be shortened sharply.



**MicroPatent® PatSearch FullText:** Record 1 of 1

Search scope: US EP WO JP; Full patent spec.

Years: 1836-2001

Text: Patent/Publication No.: JP05107202

[no drawing available]

[Download This Patent](#)[Family Lookup](#)[Citation Indicators](#)[Go to first matching text](#)

JP05107202

**FLAW DETECTOR USING MAGNETIC PARTICLE**

HITACHI LTD HITACHI ENG CO LTD

Inventor(s): YOSHIDA YOJI ;KOGURE SUMIO ;KOMAKI KAZUSHI

Application No. 03270684 JP03270684 JP, Filed 19911018,

**Abstract:** PURPOSE: To automate blow detection using magnetic particles by taking a structure wherein a hole is made in an iron core of a magnetizing apparatus and a TV camera for observation is embedded therein and by providing an ultraviolet-ray intercepting filter and a shutter in front of the camera.

**CONSTITUTION:** A TV camera 200 is fitted in such a manner that it is embedded in a hole made in the central part of an iron core of a magnetizing apparatus 100, and the camera 200 is always directed to the center of a testing surface 502. An illuminating lamp 250 applies an ultraviolet ray so that fluorescent light be generated from fluorescent magnetic particle and makes the camera 200 detect a defect. However, Part of the ultraviolet ray reflected on the testing surface reaches the camera 200 directly and covers a screen, so that other images can not be seen. In order to prevent this disadvantage, an optical filter 231 which transmits the fluorescent light generated by the magnetic particle, but intercepts the ultraviolet ray, is provided in front of the camera 200 and thereby the harmful reflected ultraviolet ray is intercepted. Besides, a shutter 232 for preventing the stick on a lens of the camera 200 of a splash of an inspecting liquid scattered on the testing surface 502 is driven by an actuator 234 to be opened and closed.

COPYRIGHT: (C)1993, JPO&amp;Japio

Int'l Class: G01N02191; G01N02784

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-107202

(43)公開日 平成5年(1993)4月27日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 1 N 21/91  
27/84

識別記号

Z 2107-2J  
9118-2J

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-270684

(22)出願日 平成3年(1991)10月18日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 390023928

日立エンジニアリング株式会社

茨城県日立市幸町3丁目2番1号

(72)発明者 吉田 洋司

茨城県日立市幸町三丁目2番1号 日立エ  
ン지니어リング株式会社内

(72)発明者 木暮 澄夫

茨城県日立市幸町三丁目2番1号 日立エ  
ン지니어リング株式会社内

(74)代理人 弁理士 高田 幸彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 磁粉探傷装置

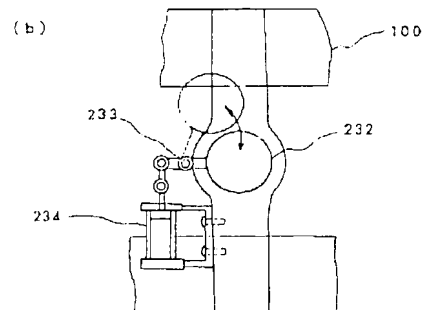
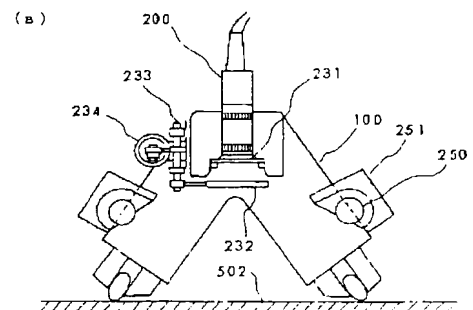
(57)【要約】

【目的】非破壊検査の主要種目の一つである磁粉探傷試験の自動化を阻害しているいくつかの要因のうち、目視検査の部分の自動化、即ち、TVカメラによる試験結果の撮像に係る問題点の解決を図った。

【構成】試験面撮影用TVカメラ200を磁化装置鉄心の中心部に孔をあけて埋め込み、カメラが常に試験面に正対するようにした。カメラの前面に紫外線をカットする光学フィルタ231と検査液飛沫の付着を防止するシヤッタ232を設けた。

【効果】試験面の形状や、傾きによって観察用カメラの視野が偏らず、照明用紫外線によるハレーションが生じず、カメラのレンズが常に清浄に保たれて鮮明な画像が得られる。

図 4



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】材料を磁化した時に、材料欠陥の近傍に発生する漏洩磁場に磁粉を適用して形成される磁粉の模様を目視することにより材料表面部の欠陥を検出する磁粉探傷装置で、車輪等の走行装置を備えて走行自在な磁化装置に磁粉散布装置、試験面観察用撮像装置、同じく照明装置を搭載して一体化した磁粉探傷装置に於いて、磁化装置の磁路を構成する鉄心に孔をあけて、観察用テレビカメラを埋め込み、試験面の中央部を観察できるようにしたことを特徴とする磁粉探傷装置。

【請求項2】請求項1において、試験面観察用撮像装置は、照明光が、直接、あるいは、間接的に入射するのを防ぐために、特定の波長の蛍光のみを選択的に透過するフィルタを撮像装置の前面に設けた磁粉探傷装置。

【請求項3】請求項1において、検査液を散布するときにその飛沫が、試験面撮像装置の開口部に付着するのを防止するために開口部開閉装置を設けた磁粉探傷装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、材料欠陥を発見するために行われる非破壊試験の一つの方法である磁気探傷試験の装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、大型鉄鋼構造物の溶接部や、铸鍛鋼品の材料欠陥の検査には、極間法と呼ばれる磁粉探傷法が適用されている。この方法は、図1に示すように電磁石で材料500の表面部を磁化しながら、強磁性体粉末302を水等に懸濁した検査液を注ぎかけて欠陥部510に付着した磁粉模様から、欠陥を検出する方法である。極間法の方法を図2に示す。図2(a)は鉄心130と巻線131で構成される電磁石を電源110で励磁して試験材500を磁化し、欠陥部510に発生する漏洩磁場121に磁粉302を吸着させて、欠陥を検出する。図2(b)は、二組、四個の磁極132を使用してそれぞれの磁極の磁界の位相を変化させることにより図2(c)に示すような回転磁界123を作り全方向の方向性欠陥を同時に検出するようにしたものである。この方法では、欠陥の検出を容易にするために、蛍光塗料を塗布した磁粉を使用してこれに紫外線を照射した時に発生する蛍光を観察する蛍光磁粉探傷法が採用されることが多いが、可視光線で観察する非蛍光磁粉探傷法も行なわれている。

【0003】いずれの場合も、材料の磁化、検査液散布、観察の手順が必要であり、それぞれの手順に対応して磁化装置、検査液散布器、照明器具が使用されるが、これらの装置は、それぞれが分離、独立しており試験手順に応じて検査員が手動操作して、適用する方式となっている。同様に観察も検査員が、直接、目視により行い欠陥インジケーションの有無を判断する方式であり、前述の試験手順や個別操作も含め、自動化をできず、阻害す

る要因になっている。

【0004】又、欠陥の形状を記録するためには、写真撮影するか、粘着テープに転写するしかない記録性が乏しいと言う欠点があった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、すべて検査員の手動操作による手順で行なっていたが、自動化及び記録性の改善による高効率化については考慮されておらず、昨今のように試験体によっては、社内試験の他に顧客による検査、官庁による立会検査まで実施するケースでは、その都度、同じ検査を繰返した大きな無駄となる問題がある。本発明の目的は、この無駄を省くため磁粉探傷試験を自動化することであり、自動化することによって、問題となる観察用カメラの位置、照明用紫外線が、直接、あるいは間接的にカメラに入射することを防ぐ方法、検査液によりカメラレンズが汚れることを防止する方法等を提案して自動化に好適な磁粉探傷装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本発明は次の手段を講じた。まず、試験するために磁極によって磁化される面、即ち、試験面の中央部を直上から観察するために、磁化装置の鉄心に孔をあけて、これに観察用テレビカメラを埋込む構造とした。また、蛍光磁粉探傷に於いて、磁粉に塗布した蛍光塗料を励起するために照射される紫外線が、直接、あるいは試験面で反射して間接的にテレビカメラに入射するのを避けるためにカメラの前面に紫外線カットフィルタを設けた。さらに散布した検査液の飛沫がカメラのレンズに付着するのを防止するために試験面を観察するときのみ開となり、あとは閉しているようなシャッタを設けた。

## 【0007】

【作用】試験面を観察するテレビカメラは、電磁石の鉄心に孔をあけて埋込んであるので、常に、試験面の真上から中央部を観察することができ、磁化装置の向きや姿勢によって視野や視角が変化することがない。通常のテレビカメラは、光の波長に対して人間の眼よりも広い帯域幅をもっており蛍光磁粉探傷に使用される人間の眼には見えない紫外線にも感度をもっている。このため試験面で反射した紫外線がカメラに入射するとその強い光のために、欠陥像を覆いかぶってしまうが、カメラの前面に紫外線カットフィルタを取付けることによりこれを防止できる。磁粉探傷では、試験面に検査液を吹付けて散布するか、その近傍には観察用カメラが設けられているため検査液の飛沫がカメラレンズに付着して観察を妨げる。カメラの前面にもうけたシャッタは、検査液散布時にはこれを閉じることによって飛沫の付着を防止する。

## 【0008】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図3により説明する。

【0009】図3の磁化装置100は、電磁石四本の足の部分に磁化コイルを内蔵しており、そのコイルに電流を通じることにより、四本の足で囲まれた範囲の試験面を、試験に必要な強さまで磁化する。同図101は磁極で、102は走行用車輪、104は車輪支持板である。電磁石100にはさらに試験面観察用撮像装置200（以下カメラと言う）、照明灯250、及び検査液散布ノズル300を組み込めたものである。本実施例によれば、磁化装置100による試験面の磁化、検査液散布ノズル300による試験面への検査液散布、照明灯250による試験面の照明、試験面観察用撮像装置200による試験面の観察と記録を同時に、あるいは連続して行うことで自動化を可能にする。

【0010】特に、試験面の視座をテレビカメラで取りこれをビデオテープレコーダに収録することにより、従来の、写真に撮るか、粘着テープに転写するかによって行われていた試験結果の記録性を飛躍的に改善することが可能になりこれが自動化を実現する決め手となっている。

【0011】カメラ200は磁化装置の鉄心の中心部に孔をあけてその中に埋め込むように取付けられており、カメラは常に試験面502の中心を向いている。以下、その効果を図5及び図6により説明する。図5は、鉄心の側面にスパーサ280を利用してカメラ200を取付けた場合を説明したもので、図5（a）のように平面状の試験面502の中央部に視野260を設定しても、例えば、隅肉溶接部を試験する図5（b）の場合は視野260の中心が試験面502の中心からずれてしまうと言う不都合が生じる。本実施例によれば図6（a）及び（b）に示すように、試験面の形状にかかわらず常に試験面502の中心に視野の中心を合わせることができる。

【0012】図3の照明灯250は紫外線252を照射して、蛍光磁粉から蛍光を発生させ、カメラ200によって欠陥を検出せしめる働きをするが、試験面502で反射した紫外線252の一部は直接カメラ200に到達

する。この光は強度が強いためモニタ画面を赤紫色の光で覆って他の影像を見えなくする。かかる不都合を防止するために本発明では図4（a）に示すように、カメラ200の前面に、磁粉が受ける蛍光は透過させるが、紫外線はカットする光学フィルタ231を設けた。これにより有害な反射紫外線を遮断した。

【0013】磁粉探傷試験では、試験面に磁粉を懸濁させた検査液を散布するが、そのとき試験面で飛散した検査液の飛沫がカメラ200のレンズに付着するのを防止するためにシャッタ232を設けた。シャッタ232はアクチュエータ234で駆動されて開閉し、試験面を観察するときには開となり検査液を散布するときには閉じることで、カメラのレンズを保護している。

【0014】

【発明の効果】本発明によれば、磁粉探傷試験を自動化する上で障害となっていた三つの問題点、つまり、カメラの位置と視野、紫外線の防除、検査液の飛沫対策が解決され、磁粉探傷の完全自動化が可能となる。その結果、磁粉探傷に於ける個人差やヒューマンエラーが排除されて、信頼性が向上するほか、記録性の改善や試験プロセスの自動化による能率向上が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】磁粉探傷の手順の説明図。

【図2】磁粉探傷の原理説明図。

【図3】磁化装置部の正面図（a）、平面図（b）、側面図（c）。

【図4】光学フィルタとカメラ保護板を設けた側面図（a）、平面図（b）。

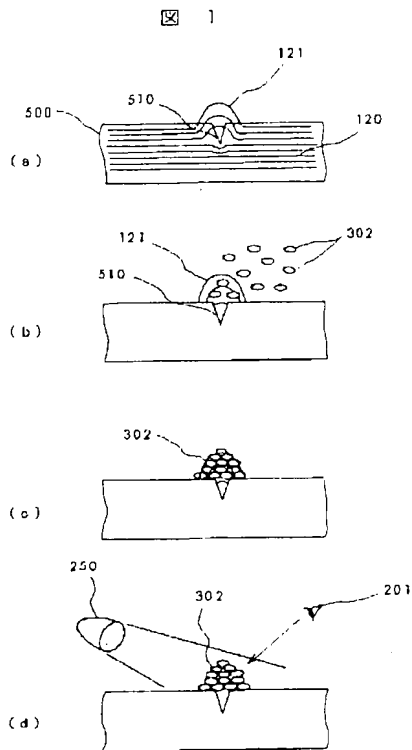
【図5】カメラの取付位置による不具合の説明図。

【図6】本発明のカメラの位置の有用性を示す説明図。

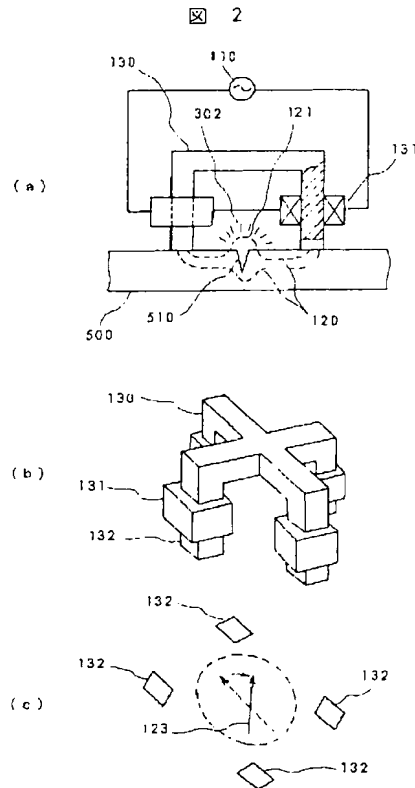
【符号の説明】

100…磁化装置、200…撮像装置（カメラ）、231…光学フィルタ、232…可動塞ぎ板（シャッタ）、233…軸受、234…アクチュエータ、250…紫外線照明灯、251…ブラケット、502…試験面。

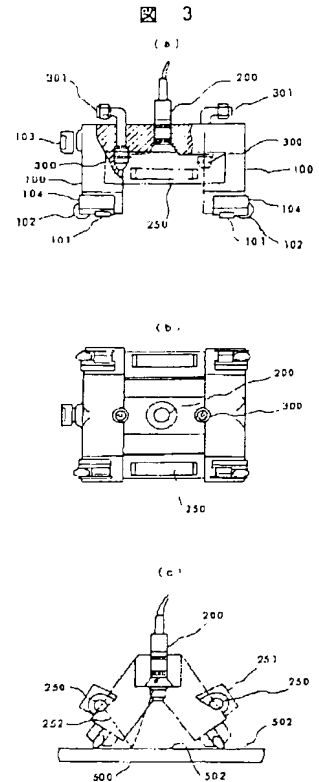
【図 1】



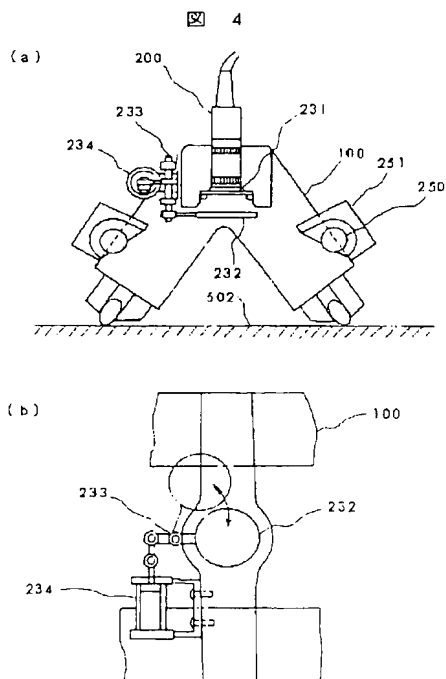
【図 2】



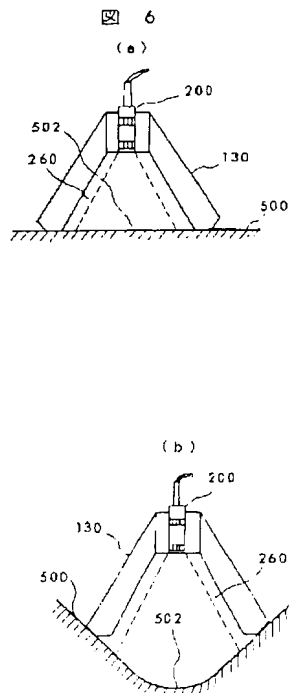
【図 3】



【図 4】



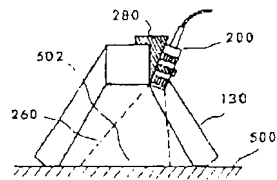
【図 6】



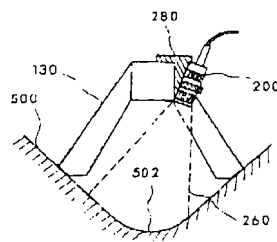
【図5】

図 5

(a)



(b)



---

フロントページの続き

(72)発明者 小巻 一志

茨城県日立市幸町三丁目2番1号 日立エ  
ンジニアリング株式会社内